平成19年長審第41号

貨物船北野機関損傷事件

言渡年月日　平成19年12月13日
審判庁　長崎地方海難審判庁（寺戸和夫，向山裕則，甲斐賢一郎）
理事官　岡田信雄
受審人　A
職名　北野機関長
海技免許　一級海技士（機関）
損害　予熱器，蒸発器が焼損・破口
原因　運転データの把握不十分

主文

本件機関損傷は，排ガスエコノマイザの運転にあたり，運転データの把握が不十分で，内部の管表面に可燃性の煤が大量に付着したことに気付かないまま，点検や水洗が実施されずに運転が続けられたことによって発生したものである。

受審人Aを戒告する。

理由

（海難の事実）

1　事件発生の年月日時刻及び場所

平成18年2月4日03時50分（船内日時）
メキシコ合衆国太平洋岸沖合
（北緯14度05.0分　西経107度14.0分）

2　船舶の要目等

(1)　要目

船種船名　貨物船北野
総トン数　50,618トン
全長　288.31メートル
機関の種類　過給機付2サイクル8シリンダ・ディーゼル機関
出力　31,538キロワット
回転数　毎分90

(2)　設備及び性能等

ア　北野

北野は，平成元年11月に進水したコンテナ専用船で，B法人のMゼロ自動化船資格及びＩＳＭコードのＳＭＣ（安全管理証書）を受有し，同コードに沿ってC社が船舶管理を行い，日本人の船長と機関長ほかフィリピン人の職部員22人が乗り組み，安全管理マニュアルに基づいて船内機器が管理運用されており，中華人民共和国を含む東アジア地域とアメリカ合衆国東岸諸港を2箇月間で周回する定期航路に従事していた。

イ　主機

主機は，D社製の8K90MC型と称するディーゼル機関で，燃料油として低質C重油を使用し，燃焼で生じる排ガスの熱エネルギーを有効利用するため，過給機2台と排ガ

スエコノマイザ1基を備えていた。

ウ　排ガスエコノマイザ

排ガスエコノマイザ（以下「排エコ」という。）は，D社製の単段圧力式で，排ガスの高温側すなわち主機過給機の出口側から過熱器，蒸発器及び予熱器が下から上に並べて据え付けられていた。

排エコ各器の管の数は，過熱器128本，蒸発器896本，予熱器384本で，過熱器の管はフィンの付いていない，いわゆる裸管であったが，蒸発器と予熱器の管は低温耐食鋼製のスパイラルフィン付きであった。

そして，排エコ内部には，各器の管表面に付着する煤を除去するため，スートブロワ及び水洗の両装置が取り付けられていた。

また，排エコは，排ガス出入口のドラフトロスを計測するマノメータとともに，排エコ入口，蒸発器入口及び排エコ出口の各排ガス温度が計測できるようになっており，ドラフトロスは1日1回Mゼロチェックリストに，同温度は4時間ごとのデータが1日1回出力印刷されるログシートにそれぞれ記録されていた。

なお，排エコ出口の排ガス高温警報は，摂氏250度に設定されていた。

エ　排エコの煤除去装置

排エコの煤除去装置は，予熱器の上方から直径6ミリメートル（㎜）の鋼球を散布状に落下させて煤を除去する鋼球散布装置と，ノズル孔の開いた長い噴射管を回転させながら,高圧の蒸気を排エコ各器の管表面に直接噴射する定置回転式蒸気スートブロワ(以下「ロータリスートブロワ」という。）とが装備されていた。

(ｱ)　鋼球散布装置

鋼球散布装置は，1,000ないし1,500キログラムの鋼球を，一定の時間ごとに排エコ内部の上方から底部に向かって落下させ，底部からはコンベアと空気の圧力で上方に設けられたセパレータタンクに搬送・貯蔵するもので，この運転サイクルを約1時間かけて繰り返し，運転間隔はタイマーで任意に設定できるようになっていた。

(ｲ)　ロータリスートブロワ

ロータリスートブロワは，長さ約5メートル（ｍ）の高温配管用炭素鋼鋼管で，その軸方向に等間隔で直径5㎜のノズル孔が33個穿（うが）たれており，排エコ内部の予熱器の上方，予熱器と蒸発器の間，蒸発器の中間，蒸発器と過熱器の間にそれぞれ2セットずつ計8セットが固定されていた。

そして，上方の4セットは電動機駆動で，1セットあたり約1分間蒸気を噴出し，下方の4セットは手動で回転ハンドルを回しながら任意の時間蒸気を噴出させることができるようになっていた。

また，電動機駆動のロータリスートブロワ4セットは，基本的には鋼球散布装置の運転終了に続いて運転されるものであったが，必要に応じて各セットごとに運転が可能であった。

オ　排エコの水洗

排エコの内部は，主機の排ガス中に含まれる未燃焼分が，熱交換で冷やされたりして管表面のフィンなどに付着し，前示のロータリスートブロワで完全に除去されない成分が，硬質のカーボンや粘性を帯びた煤となって管表面に残り，汚損が進行すると，排エコの熱交換を阻害したり，主に低温部の予熱器に酸性腐食をもたらしたり，やがて煤が可燃性を帯びてスートファイアを引き起こすなどのおそれがあった。

このため，北野は，排エコ内部の管表面を定期的に水洗（以下，排エコの水洗を「水洗」という。）して前示の付着物を洗い落とす必要があり，水洗については，ＩＳＭコードに沿って作成された作業基準の機関部整備計画の一環として，6 箇月ごとに実施することと定められていた。

そして，北野は，水洗装置として，予熱器の上部に，排エコ内部でスートファイアが発生したとき，消火装置としても兼用できる固定式の多孔式水洗装置が 4 台搭載されていたものの，管群の内部にも水洗ノズルを差し込んで高圧水を噴射できるよう，船内で先細ノズル管を製作し，マンホールを開けて乗組員が同ノズル管を手で操作しながら水洗を実施していた。

カ　排エコの運転と水洗

排エコは，運転や水洗について，取扱説明書中，次の点に注意するよう明記されていた。

(ｱ)　管表面は常に可能な限り清浄に維持すること

(ｲ)　管表面の汚損状況を正しく把握し，これを管理すること

(ｳ)　管表面の汚損程度やドラフトロスの増加などに応じて適宜水洗を行うこと

(ｴ)　ドラフトロスを計測・記録して基準値と比較し，基準値の 1.5 倍を超えたら鋼球散布装置及びロータリスートブロワの運転回数を増やし，同 2 倍を超えたら直ちに水洗を実施すること

(ｵ)　排ガスの温度差を計測・記録して基準値と比較すること

(ｶ)　停泊時は可能な限り各部のマンホールを開放して管表面を観察し，運転中の各計測記録値と照合・比較すること

(ｷ)　水洗完了の目安は，排水の酸性度であるので，水洗中，30 分ごとに酸性度を計測・記録すること

(ｸ)　水洗用の温水又は清水は,排エコ水洗用タンク容量の約 50 トンを使い切ることを目標にすること

(ｹ)　水洗が不十分で煤が残存すれば，煤が乾燥・固化して水洗でも除去することができなくなるばかりでなく，新たに煤の付着成長を促すことになるので，細心の注意を払うこと

3　事実の経過

北野は，平成 17 年 5 月水洗を実施したが，翌 6 月Ａ受審人が乗船したのち鋼球散布装置に不具合があり，定められていた予定期日である 11 月を前倒しして，8 月に水洗を実施した。

平成 17 年 11 月Ａ受審人は，前回実施した水洗から 3 箇月しか経ていないものの，短い間隔で実施しておけばより安心できると考え，アメリカ合衆国東岸の港に入港したとき，清水 35 トンを使用して再び水洗を実施し，過熱器から落下する水の色が徐々に薄くなったことから，付着している煤は除去できたものと判断して水洗を終えた。

その後，北野は，太平洋を西航して東アジア地域の諸港を巡り，翌平成 18 年 1 月太平洋を東航してパナマ運河に向かったが，同月 14 日（船内日時，以下同じ。）以降，最初に予熱器の排ガス出入口温度差が縮小の兆しを見せ始め，同月 17 日からは，蒸発器も同様の兆しを示すようになった。

そして，北野は，1 月 19 日パナマ運河を大西洋側に越えたが，運河航行中の主機低負荷運転も影響して排エコ内部の煤付着が進行し，翌 20 日以降ドラフトロスが，これまでの 140 ないし 150 水柱ミリメートル（㎜Aq）を超えて増加に転じ始めた。

A受審人は，乗船以来排エコ内部の点検を行っておらず，排エコが前示の状況となって以降も，他の機器に発生した不具合の対応に追われたこともあって，日々のMゼロチェックリスト及びログシートのデータを一つ一つ確認しないまま，データに変調の兆しがあれば，Mゼロチェックを記録する機関士や排エコ担当の三等機関士から報告があるだろうから，それまでは特に気にしなくても大丈夫と思い，ドラフトロスや前示排ガス温度の運転データを十分に把握しなかった。

その後，北野は，アメリカ合衆国のマイアミ，サバンナ，チャールストン各港及びパナマ共和国マンザニーロ港を巡ってカリブ海を南下し，パナマ運河を太平洋側に越えた。

北野は，A受審人ほか 23 人が乗り組み，コンテナ 2,037 個を積載し，船首尾とも 11.06 mの等喫水で，1 月 31 日 16 時 50 分パナマ共和国バルボア港を発し，その後，主機の回転数を毎分 83 にかけ，21.3 ノットの対地速力で，メキシコ合衆国の太平洋岸沖合を京浜港東京区に向けてMゼロ運転航行中，2 月 4 日 03 時 50 分北緯 14 度 05.0 分西経 107 度 14.0 分の地点において，排エコがスートファイアを起こし，出口の排ガス温度が急上昇して高温警報が，及びボイラの低水位警報がともに作動し，このため運転中のタービン発電機が自停することとなり，加えて蒸発器及び予熱器の管が焼損・破口したことから，高温の循環水が漏洩するようになった。

当時，天候は晴で風力 2 の北北東風が吹き，海上は穏やかであった。

居室で就寝していたA受審人は，警報で目を覚まし，機関制御室に急行して排エコのスートファイアを認め，主機を停止したのち，管理会社と種々連絡をとりながら焼損・破口した管にプラグを取り付けた。

その結果，北野は，排エコへの通水と運転が不能となり，主機の排ガスを全量大気に直接放出するための必要な処置を施したのち，2 月 5 日 03 時 40 分自力航行を再開し，同月 19 日 00 時 50 分京浜港東京区に入港した。

（本件発生に至る事由）

1　ドラフトロスの増加及び蒸発器と予熱器の排ガス出入口温度の温度差が縮小の兆しを見せ始めた際，排エコ内部の点検及び水洗が実施されないまま排エコの運転が続けられたこと

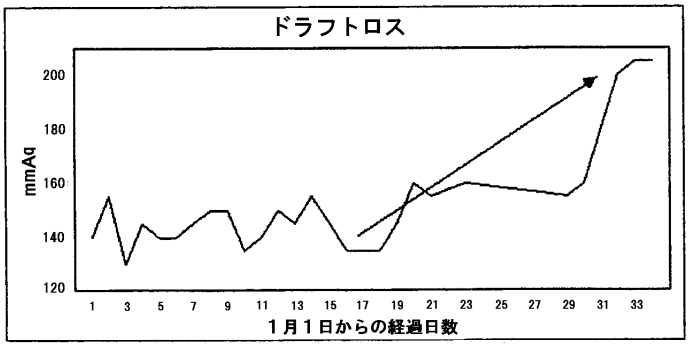
2　ドラフトロス運転データが十分に把握されていなかったこと

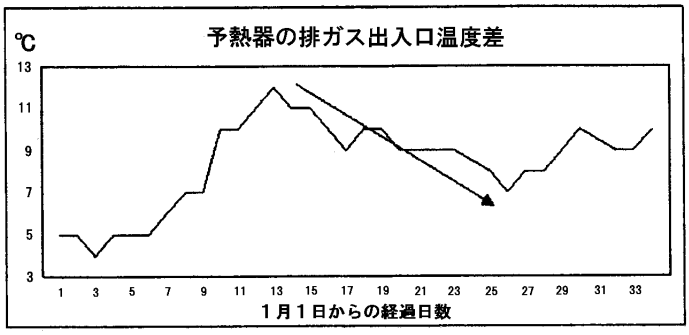
3　蒸発器と予熱器の排ガス出入口温度の運転データが十分に把握されていなかったこと

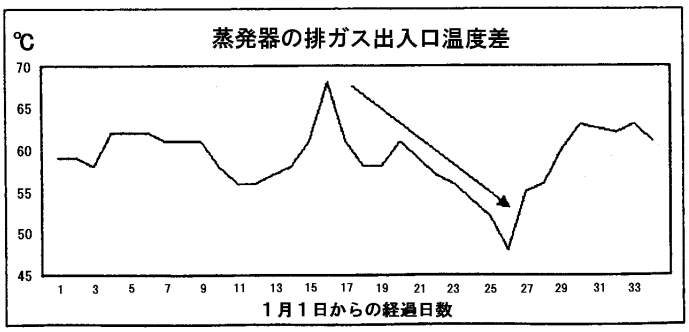
（原因の考察）

本件機関損傷は，航行中に排エコがスートファイアを起こしたことによって発生したもので，スートファイアに至る経緯や防止及び対策については，実験を通した各種の文献で主機の燃焼，煤除去，水洗，内部点検，運転データ，排ガスの色の監視などが様々に論じられており，特に防止については，内部の汚損の兆候を早期に見付けることと，その際の十分な水洗に尽きるということで一致している。

ところで，北野の排エコは，1 月 14 日以降予熱器の，同 17 日から蒸発器の両排ガス出入口温度差が縮小の兆しを見せ始め，同 20 日からはドラフトロスが，それまでの 140 ないし 150 ㎜ Aq を超えて増加に転じ始めており，これをグラフに描けば次のとおりである（但し，Mゼロチェックが行われなかった日や主機の負荷が定常でない日のデータは，前後のデータから傾向が連続するよう補正）。







このことから，A受審人が，排エコの運転にあたり，平素からMゼロチェックリストに記載されているドラフトロスと，ログシートに印刷出力される排エコ各部の排ガス温度の運転データを十分に把握していれば，遅くとも1月25日以降の早い時期に内部の点検及び水洗の実施を決め，その結果スートファイアを防止できたものと認められる。

したがって，同人が，機関部整備記録簿記載の予定期日を前倒しして水洗を行っているし，データに変調の兆しがあれば担当の機関士から報告があるだろうから，それまでは特に気にしなくても大丈夫と思い，前示の運転データを十分に把握せず，内部の点検及び水洗を実施しないで排エコの運転を続けたことは，本件発生の原因となる。

ところで，排エコ内部の点検については，機関部整備記録簿記載の項目にないものの，ドラフトゲージや排ガス温度計が故障している可能性もあり，実際に内部の管表面を観察することによって汚損の程度が確実に分かるから，定められた水洗の間隔6箇月間中，2ないし3箇月ごとの点検実施を同記録簿に加えるよう提言する。

（海難の原因）

本件機関損傷は，排エコの運転にあたり，排ガスの温度やドラフトロスなど運転データの把握が不十分で，内部汚損の前兆となるドラフトロスの増加や排ガス温度差の縮小が見逃され，蒸発器や予熱器の管表面に可燃性の煤が大量に付着し始めたことに気付かないまま，内部の点

検及び水洗が実施されずに運転が続けられたことによって発生したものである。

（受審人の所為）

Ａ受審人は，排エコの運転にあたる場合，内部の管表面に可燃性の煤が大量に付着するとスートファイアを引き起こすおそれがあるから，管表面の汚損に早期に気付き，かつ，速やかに水洗を実施できるよう，ドラフトロス及び各部排ガス温度などの運転データを十分に把握しておくべき注意義務があった。ところが，同人は，管表面の水洗を機関部整備基準間隔の半分で実施したし，機器担当の機関士から不具合の報告もないので大丈夫と思い，排エコの運転データを十分に把握していなかった職務上の過失により，低質な燃料油の使用や減速運転などによる燃焼不良が重なって内部の管表面が汚損し，その前兆となるドラフトロスの増加や排ガス温度差が縮小の兆しを見せ始めたものの，これを見逃して予熱器や蒸発器の管表面に可燃性の煤が著しく付着していることに気付かないまま，内部の点検及び水洗を実施しないで排エコの運転を続け，夜間Ｍゼロ運転航行中，スートファイアが発生する事態を招き，予熱器及び蒸発器が焼損・破口するに至った。

以上のＡ受審人の所為に対しては，海難審判法第４条第２項の規定により，同法第５条第１項第３号を適用して同人を戒告する。

よって主文のとおり裁決する。